

51

Int. Cl. 2:

F 16 C 33-06

52 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

F 16 C 33-14

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 06 361 A1

11

# Offenlegungsschrift 24 06 361

21

Aktenzeichen:

P 24 06 361.4

22

Anmeldetag:

11. 2. 74

43

Offenlegungstag:

28. 8. 75

30

Unionspriorität:

42 43 31

54

Bezeichnung:

Ungeteiltes Gleitlager bzw. Gehäusebuchse mit Stoßfuge und mit formgeschlossenen Bund sowie Verfahren und Vorrichtung zu deren Herstellung

71

Anmelder:

Glyco-Metall-Werke Daelen & Loos GmbH, 6200 Wiesbaden-Schierstein

72

Erfinder:

Falbel, Günther, 6300 Giessen; Lehnhart, Dieter, 6500 Mainz

LI 24 06 361 A1

8. 75 509 835/387

15/70

ORIGINAL INSPECTED

BEST AVAILABLE COPY

**PATENTANWALT DIPL.-PHYS. HEINRICH SEIDS**

62 Wiesbaden-Bierstadt · Bierstadter Höhe 15 · Postfach 12068 · Telefon (06121) 56 53 82

Postcheck Frankfurt/Main 181008 · Bank Deutsche Bank 3956372 · Nass. Sparkasse 108003065

Wiesbaden, den 5. Februar 1974  
G 312 S/rdGlyco-Metall-Werke  
Daelen & Loos GmbH  
Wiesbaden-Schierstein

=====

Ungeteiltes Gleitlager bzw. Gehäusebuchse mit Stöss-  
fuge und mit formgeschlossenem Bund sowie Verfahren und  
Vorrichtung zu deren Herstellung

=====

Die Erfindung bezieht sich auf ungeteilte Gleitlager bzw.  
Gehäusebuchsen mit Stossfuge und in einem Stück hergestelltem  
formgeschlossenem Bund, insbesondere mit grosser Anlauffläche.  
Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Her-  
stellung solcher Gleitlager bzw. Gehäusebuchsen sowie auf  
Vorrichtungen zu deren Herstellung.

Es ist bekannt, bei geteilten Gleitlagern mit Bund die seit-  
lichen Bunde durch Anpressen oder Anrollen beim Formen zu bil-  
den. Diese Arbeitsweise lässt sich aber bei Buchsen mit  
Stossfuge nicht immer ausführen. Für die Herstellung von  
Bundbuchsen mit Stossfuge aus einem Stück ist es bekannt,

im zylindrischen Teil und bzw. oder dem Bundteil Einschnitte vorzusehen, um die Bundbuchse aus einem Stück biegen zu können (DT-OS 1 625 626). Solche Bundbuchsen haben jedoch im zylindrischen Bereich zusätzliche Schnitte und/oder Ausnehmungen oder überhaupt nur einen aus lappenartigen Teilen gebildeten Bund, oder zugleich beide störenden Merkmale.

Es ist auch bekannt, Bundbuchsen aus bogenförmigen Zuschnitten herzustellen, die zunächst in einen konischen Zwischenformling übergeführt werden, der dann in einer ringförmigen Bodenform zur Bundbuchse gestaucht wird (DT-OS 1 957 703). Bei diesen bekannten Verfahren muss eine beträchtliche und vom freien Ende zum Bund hin zunehmende, umfängliche Materialstauchung im zylindrischen Bereich vorgenommen werden, während im Bundbereich eine mehr oder weniger grosse umfängliche und radiale Materialstreckung erforderlich wird. Im Hinblick hierauf ist dieses bekannte Verfahren relativ schwierig und aufwendig, und nicht für jeden Anwendungsfall anwendbar.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bundbuchse sowie ein Verfahren und Vorrichtungen zu deren Herstellung zu schaffen, bei welchen die oben angeführten

/3

509835/0387

2406361

- 3 -

störenden Merkmale vermieden werden. Durch die Erfindung sollen Bundbuchsen kostengünstig herstellbar sein und trotzdem hohe Stabilität und - falls als Lagerbuchsen vorgesehen - unvermindert gute Gleit-Lagereigenschaften aufweisen.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass der Bundbereich und der zylindrische Bereich ohne zusätzliche Schnitte und bzw. oder Ausnehmungen praktisch nur durch Biegen und unter kontrolliertem Materialfluss im Bundbereich geformt sind.

Dadurch wird erreicht, dass im zylindrischen Bereich die volle Tragfähigkeit und Stabilität in radialer Richtung wie bei gebogenen oder gerollten Gleitlagern erhalten bleibt, während der einem kontrolliertem Materialfluss unterworfenen Bundbereich sich voll und ganz dazu eignet, axialen Druck aufzunehmen und zu übertragen. Die Bundbuchse gemäss der Erfindung stellt somit ein in jeglicher Hinsicht funktionstüchtiges Bauelement, sei es im Einsatz als Gleitlagerbuchse oder sei es im Einsatz als Gehäusebuchse, dar. Die Herstellung der Bundbuchsen lässt sich im Rahmen der Erfindung preisgünstig ausführen, da verschnittarmer Werkstoffeinsatz und die Anwendung nur weniger Arbeitsstufen möglich sind. Die Erfindung bietet ebenso den besonderen Vorteil, dass

/4

509835/0387

2406361

- 4 -

Bundbuchsen mit relativ grosser Anlauffläche hergestellt werden können, wie dies bei den bekannten Verfahren nicht immer realisierbar ist.

Im Rahmen der Erfindung kann gleichzeitig der zylindrische Teil durch axiales Stauchverformen kalibriert werden. Dieses axiale Stauchverformen beeinträchtigt nicht die Radial-lager-Eigenschaften der Buchse. Der Bund kann durch Pressverformen an seiner Stirnfläche kalibriert und planiert sein. Dieses Pressverformen bildet einen vollen Ausgleich für jegliche eventuell beim kontrollierten Materialfluss im Bundbereich auftretenden Ungleichmässigkeiten, so dass im Rahmen der Erfindung auch Bundbuchsen mit hoher Präzision im Bundbereich im Rahmen der Erfindung herstellbar sind.

Die Erfindung eignet sich insbesondere für Bundbuchsen, bei denen ein Verhältnis des Buchsendurchmessers zum Bunddurchmesser bis zu einer Grösse von etwa 1:2 und mehr vorgesehen ist. Dabei kann auch ein Verhältnis der Materialdicke zur Bundhöhe in der Grösse bis 1:7 und mehr vorgesehen sein.

/5

509835/0387

2406361

- 5 -

Zur Erhöhung der Stabilität kann die Bundbuchse gemäss der Erfindung in der Stossfuge des zylindrischen Teiles mit mindestens einer Clinch-Verbindung ausgestattet sein.

Bund und zylindrischer Teil können aus Verbundmaterial gebildet sein, das vorzugsweise aus Stahl mit einer Auflage aus einem anderen Metall, z.B. Bronze, Weissmetall oder Aluminium, ggf. mit einer Schicht aus Kunststoff oder Mehrschichtauflage besteht. Es ist somit im Rahmen der Erfindung Verbundmaterial vorzusehen, das jegliche, für den jeweiligen Anwendungsfall gewünschte Auflage trägt.

Die Erfindung beinhaltet auch ein neuartiges Verfahren zur Herstellung von Bundbuchsen, insbesondere Bundbuchsen der oben erörterten Art, bei dem diese Bundbuchsen aus ebenen Blechzuschnitten (Platinen) geformt werden. Das Verfahren zeichnet sich gemäss der Erfindung dadurch aus, dass die Platinen aus der den Bund ergebenden Längsseite bogenförmig mit zwischen dem Boden und den Schmalseiten zackenartig vorstehenden Ecken geschnitten und über mindestens eine Zwischenform unter kontrolliertem Materialfluss im Bundbereich zu Bundbuchsen verformt werden. Durch die im Verfahren gemäss der Erfindung vorgesehene Platinenform wird einerseits

/6

509835/0387

noch immer eine verschnittarme Platinenherstellung ermöglicht, aber andererseits der beim Formen erforderliche Materialfluss im Bundbereich auf ein Mindestmass beschränkt und voll kontrollierbar und beherrschbar gehalten.

Besonders vorteilhaft ist es im Rahmen des neuartigen Verfahrens, die Ausbildung einer Zwischenform, in der der Gleitlagerteil im wesentlichen zylindrisch und der Bundteil konisch mit im Stossfugenbereich nach aussen abgebogenen Ohren geformt sind. Diese Zwischenform ist mit relativ geringem Materialfluss im Bundbereich erreichbar und bietet eine besonders gute Ausgangsform für die Herstellung der gewünschten Endform der Bundbuchse, da einerseits der zylindrische Bereich schon weitgehend seine endgültige Form erhalten hat und ein stabiles Grundelement des Formlings bei dem weiteren Verfahrensgang darstellt. Die nach aussen abgebogenen Ohren gewährleisten bei der weiteren Formgebung des Bundbereiches ein sicheres, genaues Schliessen des Bundes im Stossfugenbereich. Die teils zylindrische, teils konische Zwischenform kann im Verfahren gemäss der Erfindung auf die Weise erreicht werden, dass aus der Platine zuvor ein im wesentlichen zylindrischer Formling gebildet wird, die zackenartig vorstehenden Ecken der Platine als Ohren abgebogen sind,

/7

509835/0387

2406361

- 7 -

und anschliessend der zylindrische Formling im Bundbereich konisch aufgeweitet wird. Eine weitere Möglichkeit zur Erreichung der teils zylindrischen und konischen Zwischenform besteht darin, dass die Platine mittels Dorn- und Backenwerkzeug im Bereich des Buchsenteiles zylindrisch und im Mundbereich konisch vorgeformt wird, wobei die vorstehenden Ecken der Platine als Ohren vorab nach aussen abgebogen sind, und ebenso die Platine in den Übergangsbereich zwischen zylindrischen und konischen Teil, vorzugsweise auf etwa  $45^{\circ}$  abgekantet wird.

Beim Überführen des Formlings aus der Zwischenform in die Endform wird vorzugsweise der Bund durch Pressen unter kontrolliertem Materialfluss eben geformt, planiert und kalibriert und dabei an seinem Umfangsrand ringsum geführt. Beim Überführen des Formlings von der Zwischenform in die Endform wird zugleich der zylindrische Teil durch axiales Stauchen von seinem freien Ende zum Bund zwischen einem Kalibrierdorn und einem Stauchstempel in einer Kalibriermatrize, also in einem ringförmigen Hohlraum, kalibriert.

Im Rahmen der Erfindung wird für die erste Fertigungsmöglichkeit ein Formgesenk zum Biegen einer zylindrischen Vorform

/8

509835/0387



2406361

- 8 -

geschaffen, das sich dadurch kennzeichnet, dass in dem Gesenk eine Aussparung zur Aufnahme der nach aussen abgebogenen Platinenohren vorgesehen ist. Dabei ist es erforderlich, ein Werkzeug zum Aufweiten einer zylindrischen Vorform in eine teils zylindrische und konische Vorform vorzusehen, das sich dadurch kennzeichnet, dass eine Matrize mit kegeligem Form- und Aufweitungsbereich und zylindrischem Halte- und Stabilisierungsbereich und ein Form- und Aufweitungsstempel vorgesehen sind, der mit dem zylindrischen Dornenteil in den Halte- und Stabilisierungsbereich und mit einer Kegelringfläche in den Form- bzw. Aufweitungsbereich der Matrize einzuführen ist, wobei die Matrize im Form- und Aufweitungsbereich eine Aussparung für die abgebogenen Ohren des Formlings aufweist.

Ferner kann im Rahmen für die weitere Fertigungsmöglichkeit der Erfindung für die Herstellung einer teils zylindrischen und konischen Zwischenform ein Dorn- und Backenwerkzeug vorgesehen sein, bei dem der Dorn einen zylindrischen und einen konischen Bereich aufweist, und die Formbacken - mit Ausnahme des im Stossfugenbereich des Formlings angreifenden Formbackens - dem Dorn entsprechende teilzylindrische und teilkonische Formflächen tragen, während der im Stossfugenbereich

/9

509835/0387

2406361

- 9 -

des Formlings angreifende Formbacken nur eine teilzylindrische Formfläche und anstelle der teilkonischen Formfläche eine Ausnehmung zur Aufnahme der nach aussen abgebogenen Ohren am Formling aufweist.

Schliesslich ist im Rahmen der Erfindung generell ein End-Formwerkzeug für die Herstellung von Bundbuchsen vorgesehen, das eine Kalibriermatrize zur Werkstückaufnahme und stirnseitiger Formfläche für den Bund und einen Form- und Kalibrierstempel sowie eine axial in die Werkstückaufnahme einzuführenden und auf die freie Stirnfläche des Buchsenteiles des Formlings greifenden Stauchstempel enthält, wobei der Form- und Kalibrierstempel mit seinem Pressring um die Dicke des zu bildenden Bundes federnd in einer den Umfangsrand des zu bildenden Bundes fassenden Aufnahme geführt ist. Dieses End-Formwerkzeug gewährleistet das endgültige Formen der Bundbuchsen aus der Zwischenform unter kontrolliertem Materialfluss, wobei durch das Führen des zu bildenden Bundes am Umfangsrand die Kontrolle des Materialflusses im Bundbereich besonders günstig und sicher ermöglicht und am Ende des Formvorganges der gebildete Bund zugleich durch Pressen genau kalibriert und planiert wird.

/10

509835/0387

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Platine zur Herstellung einer Bundbuchse gemäss der Erfindung in Draufsicht in einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 2 eine Platine zur Herstellung einer Bundbuchse gemäss der Erfindung in zweiter Ausführungsform;
- Fig. 3 ein Schema des Herstellungsganges von der Platine bis zur Bundbuchse in einer ersten Ausführungsmöglichkeit der Erfindung;
- Fig. 4 ein Werkzeug zum Formen einer Buchse aus einer Platine in stirnseitiger Ansicht;
- Fig. 5 das Werkzeug gemäss Figur 4 in Ansicht der Figur 4;
- Fig. 6 ein Werkzeug zum Aufweiten der Buchse für die erste Ausführungsform;
- Fig. 7 ein End-Formwerkzeug zum fertigen Umlegen, Planieren und Kalibrieren des Bundes in axialem Schnitt;

/11

509835/0387

Fig. 8 ein Schema für eine zweite Ausführungsmöglichkeit des Verfahrens gemäss der Erfindung von der Platine zur Bundbuchse;

Fig. 9 ein Dorn- und Backenwerkzeug zum Biegen einer teils zylindrischen, teils konischen Zwischenform des Werkstücks in stirnseitiger Ansicht und

Fig. 10 das Werkzeug nach Figur 9 im Schnitt X-X und Vorformen des Bundes.

Figur 1 zeigt eine Formplatine 1 in gestrecktem Zustand mit glatten Stossfugen 2. Ausgehend von einer im wesentlichen rechteckigen Grundform weist die Platine 1 an der einen Längsseite einen bogenförmigen Rand 3 auf, der an seinen beiden Enden in dem Bogen und den Schmalseiten 2 angeordneten zackenartig vorstehenden Ecken übergeht. Die Platine 1a nach Figur 2 hat im wesentlichen gleichen Aufbau, jedoch sind an ihren Stossfugen 2 Elemente 5 für eine Clinch-Verbindung ausgebildet.

Im Herstellungsgang nach Figur 3 wird zunächst die Platine 1 beispielsweise mittels eines in Figur 4 und 5 gezeigten Werkzeugs in eine im wesentlichen glatt zylindrische Vorform 6 übergeführt, bei der die zackenartig vorstehenden Ecken in

2406361

- 12 -

Art von Ohren, seitlich nach aussen abgebogen sind. Aus dieser Form 6 wird durch konisches Aufweiten im Bundbereich 7, beispielsweise mittels eines Werkzeugs nach Figur 6, eine Zwischenform 8 gebildet ist, und die Ohren 4 noch immer seitlich nach aussen abgebogen sind. Aus dieser Zwischenform wird schliesslich die Bundbuchse 9 gebildet, deren Bund 10 jetzt an der Stossfuge geschlossen ist. Die an der Platine vorgesehenen zackenartigen Ohren 4 sind jetzt in die Ebene des Bundes geformt, und der Bund 10 ist jetzt vollständig in eine zur Achse der Buchse rechtwinklige Ebene geformt, planiert und kalibriert. Hierzu kommt beispielsweise ein Werkzeug in Betracht, wie es Figur 7 zeigt.

Bei dem in den Figuren 4 und 5 gezeigten Werkzeug handelt es sich um ein Formgesenk. Die obere Gesenkhälfte 11 weist eine vorzugsweise halbzyindrische Innenfläche 12 auf, dagegen hat die untere Gesenkhälfte 13 eine Aussparung 14 an ihrer Innenfläche 15, die beim Schliessen des Werkzeuges die Ohren 4 der Platine aufnehmen.

Figur 6 zeigt ein Werkzeug zum Aufweiten des Bundbereiches 7, der in die vorzugsweise zylindrische Vorform 6 gebrachten Platine. Dieses Werkzeug enthält eine Werkstückaufnahme oder Matrize 16 mit einem kegeligen Form- und Aufweitungs-

/13

509835/0387

2406361

- 13 -

bereich 17 und einem zylindrischen Halte- und Stabilisierungsbereich sowie einem Form- und Aufweitungsstempel 19, und einem von der dem Form- und Aufweitungsstempel 19 entgegengesetzten Seite in die Matrize 16 einzuführenden Widerlagerstempel 20. Der Form- und Aufweitungsstempel 19 weist am vorderen Ende einen zylindrischen Dorn 21 auf, der mit dem Halte- und Stabilisierungsbereich 18 der Matrize zusammenwirkt, sowie eine Kegelringfläche 22, die mit dem Form- und Aufweitungsbereich 17 der Matrize 16 zusammenwirkt, und das eigentliche Aufweitungswerkzeug bildet. Am Ende dieser Kegelringfläche 22 ist eine ringsum laufende Schulter 23 angebracht, die sich auf die Bund-Stirnfläche des Werkstücks abstützt. In dem Form- und Aufweitungsbereich 17 der Matrize ist schliesslich eine Aussparung 24 für die nach aussen abgebogenen Ohren 4 des Formlings angebracht. Um dem Form- und Aufweitungsstempel 19 bessere Führung während des Arbeitsvorganges zu geben, weist der Widerlagerstempel 20 eine Aufnahme 25 für den zylindrischen Halte- und Stabilisierungsbereich 21 auf. Dadurch laufen der Form- und Aufweitungsstempel 19 und der Widerlagerstempel 20 teleskopartig ineinander, wenn der Formling in die Matrize 18 eingepresst wird. Da ausserdem der Form- und Aufweitungsstempel 19 mit seiner Schulter 23 eine axiale Kraftkomponente auf den Formling ausübt, kann durch gleichzei-

/14

509835/0387

tiges Zusammenpressen der beiden Stempel 19 und 20 auch eine geringfügige axiale Stauchung am Formling vorgenommen werden, durch die die teils zylindrische, teils konische Zwischenform 8 im wesentlichen stabilisiert wird.

Figur 7 zeigt ein Werkzeug, mit welchem die teils zylindrische und konische Zwischenform des Werkstück in die Endform einer Bundbuchse übergeführt wird. Dieses End-Formwerkzeug weist eine Kalibriermatrize 26 mit vorzugsweise zylindrischer Werkzeugaufnahme 27 und stirnseitiger Formfläche 28 auf. Mit dieser Kalibriermatrize 26 wirkt ein Form- und Kalibrierstempel 29 zusammen, der einen in die zylindrische Werkstückaufnahme 27 greifenden Kalibrierdorn 30 und einen mit der Formfläche 28 zusammenwirkenden Pressring 31 hat. Von der dem Form- und Kalibrierstempel 29 entgegengesetzten Seite greift ein Stauchstempel 32 axial in die Werkstückaufnahme 27 der Matrize 26. Dieser Stauchstempel 32 weist an der Vorderseite eine stirnseitige Führung 33 auf, in die das vordere Ende des Kalibrierdornes 30 eingeführt wird, um so dem Form- und Kalibrierstempel eine zusätzliche Abstützung zu geben. Der Form- und Kalibrierstempel 29 ist mit seinem Pressring federnd in einer den Umfangsrand des zu bildenden Bundes 10 fassenden Aufnahme 34 gelagert. In der Aufnahme 34 ist an der

Rückseite des Pressringes 31 eine aus Tellerfedern zusammengesetzte Abstreiferfeder 36 angeordnet, die bestrebt ist, den Pressring 31 aus der Aufnahme 34 heraus zu drücken.

Das Werkstück wird in der in Figur 3 gezeigten Zwischenform 8 mit dem vorzugsweisen zylindrischen Teil in die Kalibriermatrize 26 eingesetzt, wobei es sich stirnseitig auf den Stauchstempel 32 setzt. Sodann wird der Form- und Kalibrierstempel 29 mit seiner Aufnahme 34 gegen die Matrize 26 geführt. Dabei wird der konisch aufgeweitete Teil 7 des Werkstückes an der Unterseite des Pressringes entlang gegen den vorstehenden Rand der Aufnahme 34 gedrückt und dabei fortlaufend unter kontrolliertem Materialfluss in eine ebene Bundform übergeführt. Gegen Ende dieses Form- und Kalibriervorganges werden auch die bisher nach aussen abgebogenen Ohren 4 zwischen der Formfläche 28 der Kalibriermatrize 26 und der Stirnfläche des Pressringes 31 eingepresst und in die ebene Form des Bundes gebogen. Die Aufnahme 34 setzt sich dann auf die Stirnseite der Matrize 26, so dass der jetzt rechtwinklig nach aussen umgelegte Bund 10 durch den sich an der Rückseite der Aufnahme 34 anlegenden Pressring 31 planiert und kalibriert wird.

/16

509835/0387



Schon während des Formvorganges sind die Federn 36 zusammengedrückt worden, so dass der Pressring 31 in das Innere der Aufnahme 34 zurückgetreten ist, und sich der Umfangsrand des Bundes 10 gegen den so gebildeten Vorsprung der Aufnahme 34 legen konnte, wie dies aus Figur 7 ersichtlich ist. Anschließend wird der Stauchstempel 32 gegen den Form- und Kalibrierstempel 29 gedrückt, so dass der buchsenförmige Teil des Formlings durch axiales Stauchen zwischen dem zylindrischen Dorn 30 und der Innenfläche der Werkstückaufnahme 27 kalibriert wird. Dabei wird zugleich die Biegestelle zwischen dem Buchsenteil und dem Bundteil endgültig nachgeformt.

Nach erfolgtem Formen wird der Form- und Kalibrierstempel 29 mit seiner Aufnahme 34 von der Kalibriermatrize 26 abgehoben. Durch die Wirkung der Abstreifer 36 schiebt der Pressring 31 den Bund 10 aus der Aufnahme 34 heraus. Das vollständige Auswerfen des fertigen Werkstückes aus der Kalibriermatrize 26 kann dann mittels des Stauchstempels 32 erfolgen.

Figur 8 zeigt eine zweite Ausführungsmöglichkeit für das Verfahren gemäss der Erfindung. Hiernach wird die Platine 1 zunächst unterhalb der abgebogenen Ohren 4 um einen Winkel von etwa  $45^{\circ}$  abgekantet. Aus dieser, bei  $40^{\circ}$  abgekanteten

Platine 1 wird dann beispielsweise mittels eines in Figur 9 und 10 gezeigten Dorn- und Backenwerkzeugs, die teils zylindrische und konische Zwischenform 8 gebildet, die sich von der in Figur 3 gezeigten Zwischenform 8 praktisch nicht unterscheidet. Der Konuswinkel des konischen Teiles 7 kann etwa  $90^\circ$  betragen, was auch bei der Zwischenform 8 nach Figur 3 zutrifft. Die Ohren 4 sind bei dieser Zwischenform 8 ebenfalls noch nach aussen abgebogen. Aus dieser teils zylindrischen, teils konischen Zwischenform 8 wird dann beispielsweise mittels des bereits erläuterten End-Formwerkzeuges nach Figur 7 die fertige Bundbuchse 9 hergestellt, bei der der Bund 10 in eine zur Buchsenachse rechtwinklige Ebene umgelegt, planiert und kalibriert ist. Auch die Ohren 4 sind dann glatt in den Bund 10 eingeformt. Der Buchsenteil selbst ist ebenfalls, wie bereits oben erläutert, kalibriert.

Für das Bilden der teils zylindrischen und konischen Zwischenform kommt ein Dorn- und Backenwerkzeug gemäss Figur 9 und 10 in Betracht. Dieses Dorn- und Backenwerkzeug weist einen Dorn 41 auf, der einen vorzugsweise zylindrischen Bereich 42 und einen konischen Bereich 43 aufweist. Mit diesem Dorn 41 arbeiten Formbacken 44, 45 und 47 zusammen, die an einer Führungsplatte 48 entlanglaufen. Der Dorn 41 ist dabei

mit dem Ende seines zylindrischen Teiles 42 in der Grundplatte 52 gehalten. Jede der Backen 44 bis 46, mit Ausnahme des Backens 47 weist einen inneren, zylindrischen Formflächenteil 49 und einen konischen Formflächenteil 50 auf. Der Formbacken 44 hat  $180^{\circ}$  Winkelbereich, während die unteren Formbacken 45, 46, 47 jeweils einen Winkelbereich von  $60^{\circ}$  überdecken. Der unterste Formbacken 47 hat eine Aussparung 51, in die die zackenartigen Ohren 4 der Platine aufgenommen werden.

Die bei 40 in Figur 8 abgekantete Platine 1 wird zwischen den vom Dorn 41 abgehobenen oberen Formbacken 44 und den Dorn 41 gelegt, so dass die Abkantung 40 sich an den Übergang zwischen dem zylindrischen Teil 42 und dem konischen Teil 43 des Dornes 41 legt, und sich die nicht abgekantete Seite der Platine gegen die Führungsplatte 48 abstützt. Sodann werden die Formbacken 45 und 46 herangefahren. Schliesslich wird auch der Formbacken 47 herangefahren, so dass der zylindrische Teil vollständig geschlossen wird. Nach Öffnen des Dorn- und Backenwerkzeuges ist die Vorform 8 bereit, in das in Figur 7 gezeigte End-Formwerkzeug eingesetzt zu werden.

In der obigen Beschreibung wurde von Platinen nach Figur 1 ausgegangen. Hat jedoch die Platine, wie in Figur 2 gezeigt,

an ihren Stosskanten Einrichtungen 5 zur Bildung von Clinch-Verbindungen, dann wird diese Clinch-Verbindung entweder beim Bilden einer vorzugsweise zylindrischen Vorform in Formge-  
senk gemäss Figur 4 und 5 oder aber beim Bilden einer teils zylindrischen und konischen Zwischenform in einem Dorn- und Backenwerkzeug nach Figur 9 und 10 geschlossen.

Alle in der Beschreibung, den Patentansprüchen und der Zeichnung wiedergegebenen Merkmale des Anmeldungsgegenstandes können für sich allein oder in jeglicher Kombination von wesentlicher Bedeutung für die Erfindung sein.

- Patentansprüche -

/20

509835/0387

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Ungeteiltes Gleitlager bzw. Gehäusebuchse mit Stossfuge und in einem Stück hergestellt mit einem formgeschlossenen Bund, insbesondere mit grosser Anlauffläche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bundbereich (10) und der zylindrische Bereich (9) ohne zusätzliche Schnitte und bzw. oder Ausnehmungen praktisch nur durch Biegen und unter kontrolliertem Materialfluss im Bundbereich (10) geformt sind.
- 2) Bundbuchse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Teil durch axiales Stauchverformen allseitig kalibriert ist.
- 3) Bundbuchse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bund (10) durch Pressverformen an seiner Stirnfläche kalibriert und planiert ist.
- 4) Bundbuchse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis des Buchsendurchmessers zum Bunddurchmesser bis zu einer Grösse von etwa 1:2 vorgegeben ist.

/21

509835/0387

- 5) Bundbuchse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis der Materialdicke zur Bundhöhe bis zu einer Grösse von etwa 1:7 vorgesehen ist.
- 6) Bundbuchse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Stossfuge des zylindrischen Teiles wahlweise mindestens eine Clinch-Verbindung (5) vorgesehen ist.
- 7) Bundbuchse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Bund (10) und der zylindrische Teil aus Verbundmaterial gebildet ist, das aus vorzugsweise Stahl mit einer Auflage aus einem anderen Material, z.B. Bronze, Weissmetall oder Aluminium, ggf. mit einer Schicht aus Kunststoff oder Mehrschichtauflage besteht.
- 8) Verfahren zum Herstellen von ungeteilten Gleitlagern bzw. Gehäusebuchsen mit Stossfuge und mit formgeschlossenem Bund, insbesondere mit grosser Anlauffläche nach insbesondere Buchsen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durch Formen aus ebenen Blechzuschnitten (Platinen), dadurch gekennzeichnet, dass die Platine auf der den Bund ergebenden Längsseite bogenförmig mit zackenartig vorstehenden Ecken geschnitten und über mindestens eine Zwischenform

unter kontrolliertem Materialfluss im Bundbereich zu  
Bundbuchsen verformt werden.

- 9) Verfahren nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch die Ausbildung einer Zwischenform, in der der Buchsenteil im wesentlichen zylindrisch und der Bundteil konisch mit im Stossfugenbereich nach aussen abgebogenen Ohren geformt sind.
- 10) Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung der Zwischenform aus der Platine zunächst eine im wesentlichen zylindrische Vorform gebildet wird, wobei die zackenartig vorstehenden Ecken der Platine bereits vorab als Ohren abgebogen sind, und dass dann diese zylindrische Vorform im Bundbereich konisch aufgeweitet wird.
- 11) Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Platine mittels Dorn- und Backenwerkzeug im Bereich des Buchsenteiles zylindrisch und im Bundbereich konisch vorgeformt wird, wobei die abgebogenen Ohren in einer Ausparung aufgenommen werden.

- 12) Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Platine vor Bilden der teils zylindrischen, teils konischen Zwischenform in dem zu bildenden Übergangsbereich abgekantet wird, vorzugsweise auf etwa  $45^\circ$ .
- 13) Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der konische Teil der Zwischenform einen Konuswinkel von etwa  $90^\circ$  aufweist.
- 14) Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass beim Überführen des Formlings aus der Zwischenform in die Endform der Bund durch Pressen unter kontrolliertem Materialfluss eben geformt, planiert und kalibriert und dabei an seinem Umfangsrand ringsum geführt wird.
- 15) Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass beim Überführen des Formlings von der Zwischenform in die Endform der Buchsenteil durch axiales Stauchen von seinem freien Ende her zum Bund zwischen einem Kalibrierdorn und einem Stauchstempel in einer Kalibrieraufnahme kalibriert wird.



- 16) Formgesenk zum Biegen einer zylindrischen Vorform aus Platinen bei der Herstellung von Bundbuchsen im Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gesenk (11, 13) eine Aussparung (14) für die nach aussen abgebogenen Platinenohren (4) vorgesehen ist.
- 17) Werkzeug zum Formen eines Werkstückes aus einer zylindrischen Vorform in eine teils zylindrische, teils konische Zwischenform, bei der Herstellung von Bundbuchsen im Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Matrize (16) mit kegeligem Form- und Aufweitungsbereich (17) und zylindrischen Halte- und Stabilisierungsbereich (18) und ein Form- und Aufweitungsstempel (19) vorgesehen sind, der mit einem zylindrischen Dornteil (21) in den Halte- und Stabilisierungsbereich (18) und mit einer Kegelringfläche (22) in den Form- bzw. Aufweitungsbereich der Matrize (16) einzuführen ist, wobei die Matrize im Form- und Aufweitungsbereich eine Aussparung (24) für die abgebogenen Ohren des Formlings aufweist.
- 18) Werkzeug nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzlicher, von der dem Form- und Aufweitungsstempel entgegengesetzten Seite in die Matrize (16) einzuführender

Widerlagerstempel (20) vorgesehen ist, an dem sich der Formling stirnseitig abstützt und der eine Aufnahme (25) für den vorderen Dornbereich (21) des Form- und Aufweitungsstempels (19) aufweist, während der Form- und Aufweitungsstempel (19) am grössten Durchmesser seiner kegelförmigen Fläche (22) eine auf die Bund-Stirnseite des Formlings greifende Schulter (23) trägt, die den Materialfluss am Bundumfang kontrolliert.

- 19) Dorn- und Beckenwerkzeug zum Biegen einer Platine in eine teils zylindrische, teils konische Zwischenform, bei der Herstellung von Bundbuchsen im Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (41) einen zylindrischen, (42) und einen konischen Bereich (43) aufweist, und die Formbacken (44, 45, 46) - mit Ausnahme des im Stossfugenbereich des Formlings angreifenden Formbacken (47) - dem Dorn (41) entsprechende teils zylindrische und teils konische Formflächen (49, 50), sowie eine auf die Bundstirnseite des Formlings greifende Schulter (53), die den Materialfluss am Bundumfang kontrolliert, tragen, während der im Stossfugenbereich des Formlings angreifende Formbacken (47) nur eine zylindrische Formfläche (49) und anstelle der teils konischen Formfläche eine Ausnehmung (51) zur Aufnahme der nach aussen abgebogenen Ohren (4) am Formling aufweist.

2406361

- 26 -

20) End-Formwerkzeug für die Herstellung von Bundbuchsen im Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kalibriermatrize (26) mit vorzugsweise zylindrischer Werkstückaufnahme (27) und stirnseitiger Formfläche (28) für den Bund (10) und ein Form- und Kalibrierstempel (29) mit in die zylindrische Werkstückaufnahme (27) eintauchendem Kalibrierdorn (30) und mit der Formfläche (28) zusammenwirkendem Pressring (31), sowie ein von der dem Form- und Kalibrierstempel entgegengesetzten Seite axial in die Werkstückaufnahme (27) einzuführender und auf die freie Stirnfläche des Buchsenteiles des Formlings greifender Stauchstempel (32) vorgesehen sind, wobei der Form- und Kalibrierstempel (29) mit seinem Pressring (31) federnd in einen den Umfangsrand des zu bildenden Bundes (10) fassenden Aufnahme (34) geführt ist.

21) End-Formwerkzeug nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Form- und Kalibrierstempel (29) mit dem vorderen Ende seines Kalibrierdornes (30) in einer stirnseitigen Ausnehmung (33) des Stauchstempels (32) geführt ist.

/

509835/0387

Fig. 4

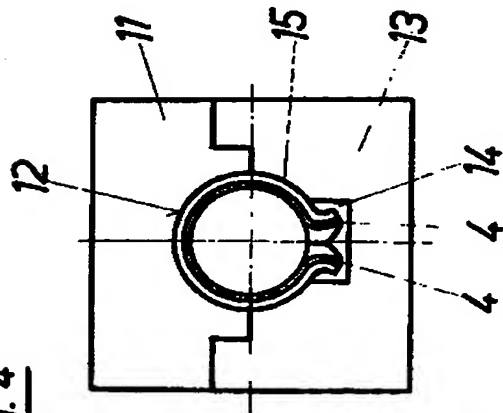


Fig. 5

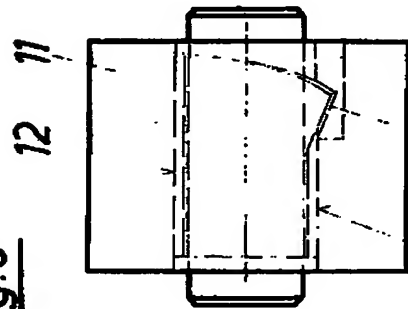


Fig. 6

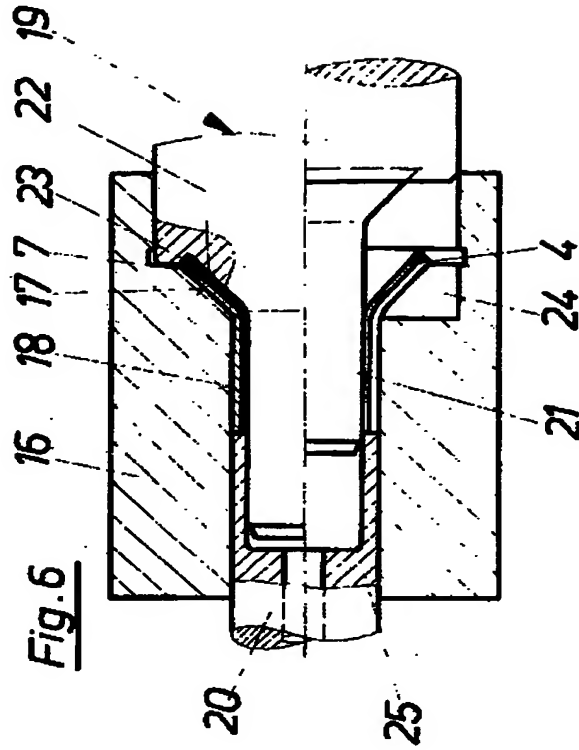
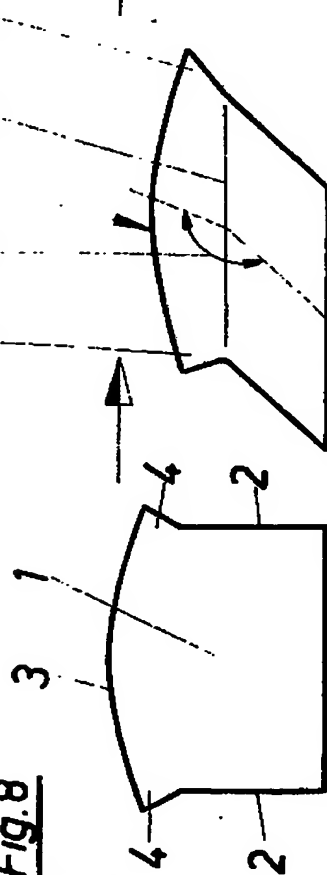
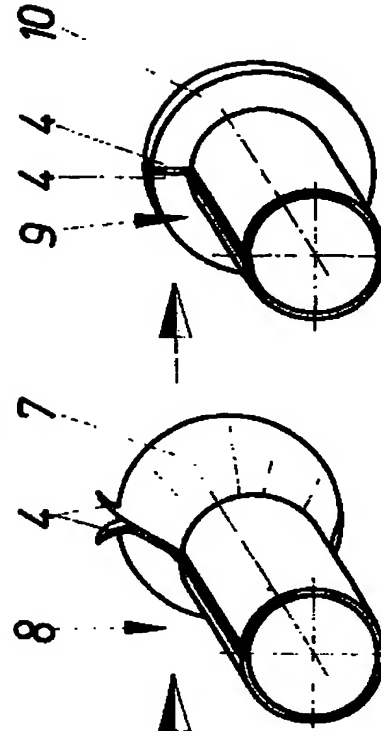


Fig. 8



27



2406361

Fig. 9

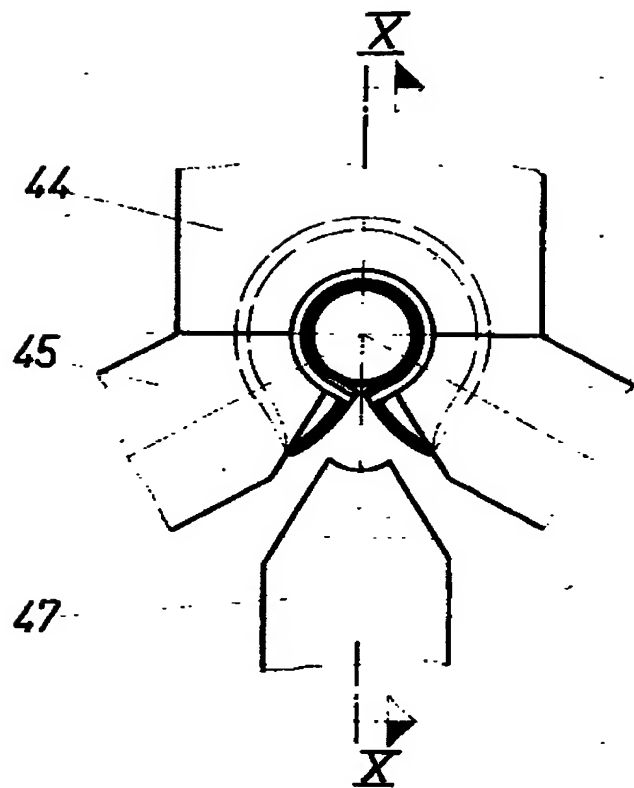


Fig. 10

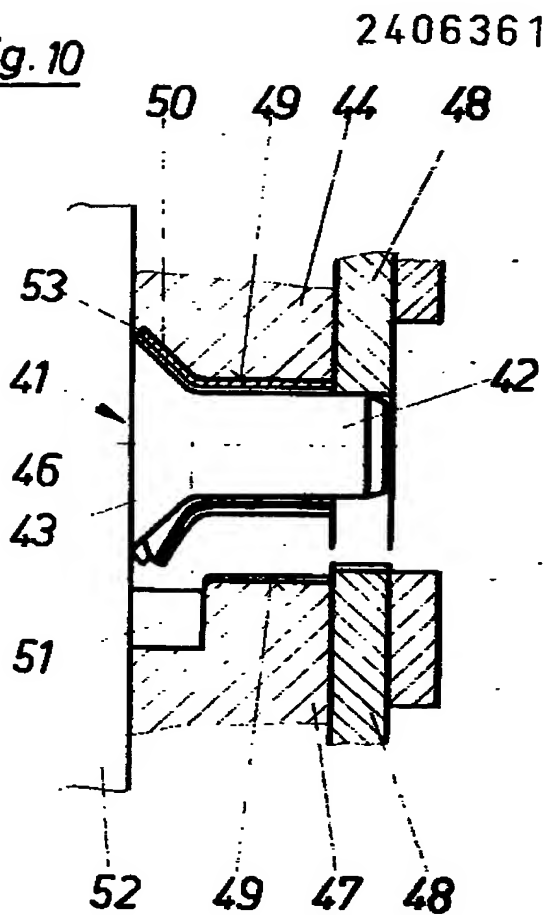


Fig. 7

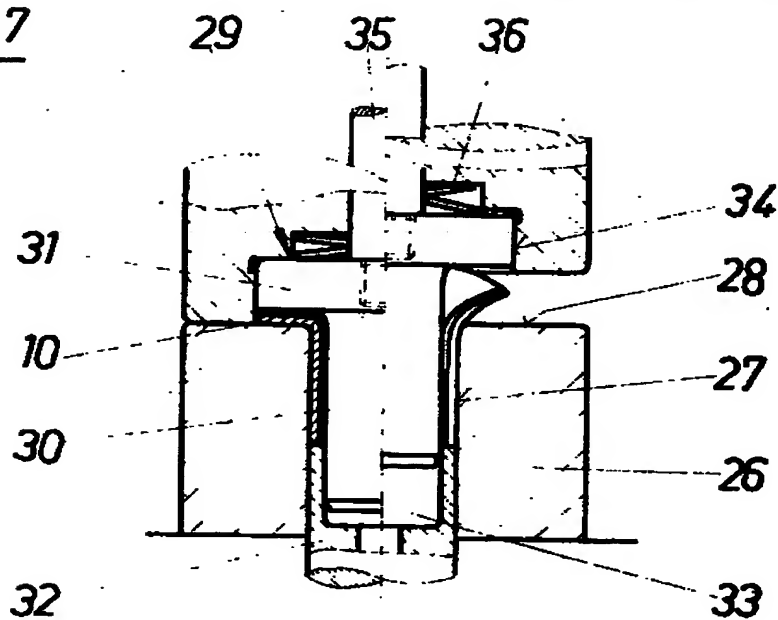


Fig. 1

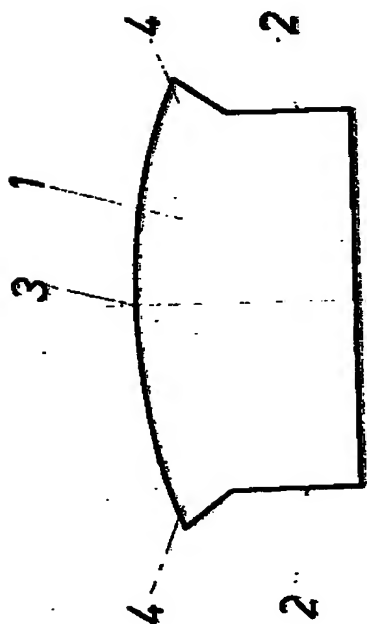


Fig. 2

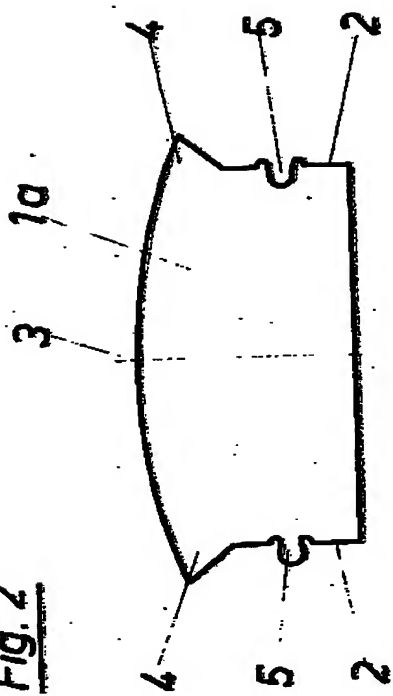
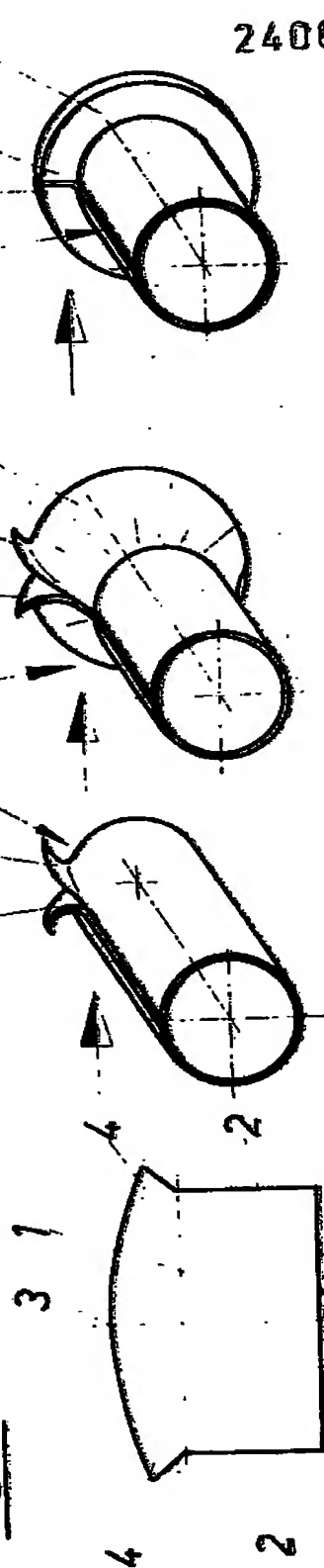


Fig. 3



509835/0387

2406361

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**